



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Wolfgang Bloching et al.

Serial No.: 10/780,016

Filing Date: February 17, 2004

Title: **Actuator Acting as a Drive Unit for an
Injector and Method for the Production
of Said Injector**

§
§
§
§
§
§
§
§
§

Group Art Unit: 2834

Examiner:

Attny. Docket No. 071308.0511

Client Ref.: 2001P11775WOUS

Mail Stop Missing Parts
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

CERTIFICATE OF MAILING VIA EXPRESS MAIL

PURSUANT TO 37 C.F.R. § 1.10, I HEREBY CERTIFY THAT I HAVE INFORMATION AND A REASONABLE BASIS FOR BELIEF THAT THIS CORRESPONDENCE WILL BE DEPOSITED WITH THE U.S. POSTAL SERVICE AS EXPRESS MAIL POST OFFICE TO ADDRESSEE, ON THE DATE BELOW, AND IS ADDRESSED TO:

MAIL STOP MISSING PARTS
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA 22313-1450

EXPRESS MAIL LABEL: EV449865224US
DATE OF MAILING: MAY 19, 2004

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Dear Sir:

We enclose herewith a certified copy of German patent application DE 101 40 530.8 which is the priority document for the above-referenced patent application.

Respectfully submitted,
BAKER BOTTS L.L.P. (023640)

Date: May 19, 2004

By:
Andreas H. Grubert
(Limited recognition 37 C.F.R. §10.9)
One Shell Plaza
910 Louisiana Street
Houston, Texas 77002-4995
Telephone: 713.229.1964
Facsimile: 713.229.7764
AGENT FOR APPLICANTS

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 40 530.8

Anmeldetag: 17. August 2001

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Bezeichnung: Aktor als Antriebseinheit für einen Injektor sowie
Verfahren zur Herstellung des Injektors

IPC: H 02 N 2/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. März 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Beschreibung

Aktor als Antriebseinheit für einen Injektor sowie Verfahren zur Herstellung des Injektors

5

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Aktor als Antriebseinheit für einen Injektor, insbesondere für ein Speichereinspritzsystem, wobei der Aktor einen in einer Rohrfeder angeordneten Piezostack, eine Kopfplatte und eine Bodenplatte umfasst. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung des Injektors und insbesondere ein Montageverfahren zur Montage des Aktors in einem Injektor.

Aktoren als Antriebseinheit für einen Injektor, welche einen Piezostack verwenden, sind in verschiedenen Ausführungsformen aus dem Stand der Technik bekannt. Dabei ist bei den gegenwärtig bekannten Injektoren der Aktor als Modul ausgebildet, welcher aus dem Piezostack, einer Kopfplatte, einer Bodenplatte, einer Rohrfeder sowie einem eigenständigen Gehäuse besteht. Zur Befestigung dieses Aktormoduls am eigentlichen Injektor wird das Modul auf das Injektorgehäuse aufgeschraubt.

Zur Befestigung des Aktormoduls im Aktorgehäuse wird üblicherweise die Kopfplatte mit dem Aktorgehäuse verschweißt. Hierbei werden die vorhandenen Fertigungstoleranzen des Piezoaktors, wie z. B. die Länge des Piezostacks, durch ein positioniertes Verschweißen der Kopfplatte im Aktorgehäuse und durch anschließendes Planschleifen der Aktorbodenplatte gemeinsam mit dem Aktorgehäuse des darin eingeschweißten Piezoaktors, ausgeglichen. Bei den bekannten Aktoren ist einerseits nachteilig, dass dieses Planschleifen des montierten Aktors im Gehäuse einen zusätzlichen Arbeitsschritt erfordert sowie ungewünschte Belastungen des Aktors durch den zusätzlichen Fertigungsschritt hervorgerufen werden. Weiterhin muss auf Grund des Schweißens ein schweißbarer Stahl für die Kopfplatte sowie das Aktorgehäuse verwendet werden. Hierbei tritt

weiter eine ungewünschte Wärmebelastung des Aktors auf und es können insbesondere Probleme an der Schweißnaht auftreten. Weiterhin benötigt die bekannte Anordnung des Aktors einen relativ großen Bauraum.

5

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Aktor als Antriebseinheit für einen Injektor bereitzustellen, welcher einen einfacheren und kostengünstigen Aufbau aufweist. Weiterhin ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Herstellungsverfahren für den Injektor bereitzustellen.

10

Diese Aufgabe wird durch einen Aktor mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 16 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

15

Der erfindungsgemäße Aktor als Antriebseinheit für einen Injektor mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat den Vorteil, dass er in das Injektorgehäuse integriert ist. Dadurch weist der erfindungsgemäße Aktor einen einfachen Aufbau und eine verringerte Teileanzahl auf. Insbesondere kann auf das im Stand der Technik verwendete Aktorgehäuse verzichtet werden. Weiterhin ist der erfindungsgemäße Aktor sehr einfach und kostengünstig herstellbar, da die Kopfplatte des Aktors mittels verstemmten Bereichen unmittelbar am Injektorgehäuse befestigt wird. Dadurch kann auf das im Stand der Technik verwendete, aufwändige Schweißen zur Befestigung des Aktors verzichtet werden. Weiterhin ist erfindungsgemäß eine lageoptimale Befestigung des Aktors im Injektorgehäuse möglich.

20

25

Hierzu wird der Aktor vor dem Verstemmen im Injektorgehäuse an seiner vorbestimmten Position positioniert und anschließend mittels Verstemmen befestigt. Dadurch kann zum einen auf die aufwändige Nachbearbeitung der Bodenplatte des Aktors verzichtet werden und zum anderen ergibt sich durch die Positionierung und die anschließende Befestigung mittels der verstemmten Bereiche keine nachteilige Addition von herstellungsbedingten Toleranzen am Injektor. Hierzu wird der Aktor

30

35

an seiner Kopfplatte mittels einem oder mehreren verstemmten Bereichen unmittelbar am Injektorgehäuse befestigt. Da weiter auf das im Stand der Technik verwendete Schweißen verzichtet werden kann, kann an Stelle eines Einsatzstahles für das Injektorgehäuse ein Vergütungsstahl verwendet werden, wodurch sich auf Grund des vereinfachten Fertigungsverfahrens für das Injektorgehäuse (keine mehrstufige Wärmebehandlung erforderlich) deutliche Kostenvorteile ergeben. Weiterhin kann durch Verzicht auf das Aktorgehäuse der Aktor einen verringerten maximalen Außendurchmesser aufweisen, so dass die Gesamtabmessungen des Injektors im Vergleich mit dem Stand der Technik verringert werden können und der Injektor kompakter aufgebaut sein kann.

Vorzugsweise sind die verstemmten Bereiche seitlich an der Kopfplatte des Aktors angeordnet. Dadurch kann ein einfaches Verstemmen, beispielsweise mittels seitlich durch das Injektorgehäuse geführten Pressstempeln, ausgeführt werden.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sind die verstemmten Bereiche am oberen, d. h. nach außen gerichteten, Bereich der Kopfplatte angeordnet. Es sei angemerkt, dass die verstemmten Bereiche sowohl am oberen Bereich der Kopfplatte als auch zusätzlich seitlich an der Kopfplatte angeordnet sein können.

Um eine möglichst geringe Teileanzahl aufzuweisen, sind die verstemmten Bereiche vorzugsweise aus Material des Injektorgehäuses gebildet. Hierzu können beispielsweise am Injektorgehäuse Sacklochbohrungen vorgesehen werden, wobei das Material am Ende der Sacklochbohrung zum Verstemmen mit der Kopfplatte des Aktors verwendet wird.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sind die verstemmten Bereiche aus einem Zusatzmaterial gebildet. Dadurch ist es möglich, das Zusatzmaterial derart auszuwählen, dass es die bestmöglichen Anforderungen

hinsichtlich des Verstemmens erfüllen kann. Dadurch ergibt sich auch ein höherer Freiheitsgrad hinsichtlich der Auswahl des Materials für das Injektorgehäuse, da nicht mehr unmittelbar Material des Injektorgehäuses zum Verstemmen verwendet wird. Das Zusatzmaterial zum Verstemmen kann beispielsweise in Durchgangsbohrungen positioniert sein, welche im Injektorgehäuse ausgebildet sind und mittels Pressstempeln verstemmt werden.

- 5 Um eine besonders sichere und feste Verbindung an den verstemmten Bereichen zu ermöglichen, ist seitlich an der Kopfplatte des Aktors eine Oberflächenstrukturierung mit einer geeigneten Profiltiefe zum Verstemmen ausgebildet. Dadurch wird sichergestellt, dass Verstemmaterial beim Verstemmen in die Ausnehmungen der Oberflächenstrukturierung eingepresst wird und dadurch eine sichere Befestigung der Kopfplatte mittels Verstemmen gewährleistet ist.

- 10 Besonders bevorzugt ist die Oberflächenstrukturierung an der Kopfplatte als teilweise oder vollständig umlaufende Rillen ausgebildet. Dadurch kann die Oberflächenstrukturierung relativ kostengünstig hergestellt werden. Es sei angemerkt, dass die Oberflächenstrukturierung dabei über die gesamte Höhe der Kopfplatte oder auch nur im Bereich der verstemmten Bereiche gebildet sein kann. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist die Oberflächenstrukturierung an einer zylindrischen Kopfplatte als Gewinde ausgebildet. Dadurch kann die Oberflächenstrukturierung besonders kostengünstig hergestellt werden, indem an der zylindrischen Kopfplatte einfach ein Außengewinde vorgesehen ist.

- 20 Bevorzugt ist die Verbindung zwischen der Kopfplatte und dem Injektorgehäuse durch vier verstemmte Bereiche gebildet. Besonders bevorzugt sind die vier verstemmten Bereiche dabei derart angeordnet, dass sich jeweils zwei verstemmte Bereiche gegenüberliegen. Dadurch ergibt sich eine besonders günstige Krafteinleitung und Kraftverteilung auf die Kopfplatte. Wei-

terhin kann dadurch eine ungewünschten Verformung der Kopfplatte beim Durchführen des Verstemmens verhindert werden.

Um möglichst kostengünstig herstellbar zu sein, sind die Kopfplatte und/oder das Injektorgehäuse vorzugsweise aus einem Vergütungsstahl hergestellt. Besonders bevorzugt wird dabei als Vergütungsstahl 42CrMo4 verwendet. Als Zusatzmaterial für das Verstemmen wird vorzugsweise ein Kaltfließpressstahl, wie z.B. Cq45 verwendet.

10

Vorteilhaft sind im Injektorgehäuse Aussparungen vorgesehen, an welchen die verstemmten Bereiche angeordnet sind. Die Aussparungen können dabei als Durchgangsbohrung oder als Sacklochbohrungen ausgebildet sein. Besonders bevorzugt dienen die Aussparungen nach dem Verstemmen zusätzlich noch als Verankerung für einen elektrischen Steckanschluss des Aktors. Der Steckanschluss wird dabei nach dem Verstemmen der Kopfplatte des Aktors mit dem Injektorgehäuse an den Aussparungen befestigt. Besonders bevorzugt ist der elektrische Steckanschluss dabei durch eine Kunststoffumspritzung gebildet, wobei der in die Aussparungen eingeführte Kunststoff die Verankerung bildet. Weiterhin werden dadurch die verstemmten Bereiche gut durch den Kunststoff eingekapselt, so dass an diesen Stellen keine Korrosion auftreten kann.

25

Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Injektors mit einem Aktor umfasst die Montage des Aktors in einem Injektorgehäuse die folgenden Schritte. Zuerst wird der aus einem in einer Rohrfeder angeordneten Piezostack, einer Kopfplatte und einer Bodenplatte bestehende Aktor vormontiert. Anschließend wird der vormontierte Aktor in einem Injektorgehäuse positioniert, indem die Bodenplatte an ihrer vorbestimmten Position im Injektorgehäuse ausgerichtet wird. Danach wird der Aktor am Injektorgehäuse mittels Verstemmen zwischen der Kopfplatte und dem Injektorgehäuse befestigt. Zum Verstemmen kann dabei Material des Injektorgehäuses

6

und/oder der Kopfplatte und/oder ein zusätzliches Verstemmaterial verwendet werden.

Vorzugsweise umfasst das Verfahren zur Herstellung eines Injektors weiterhin den Schritt des Kunststoffspritzens einer elektrischen Steckverbindung an das Injektorgehäuse, wobei die elektrische Steckverbindung in Aussparungen im Injektorgehäuse verankert ist, welche zum Durchführen des Verstemmens verwendet werden.

10

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung ist:

15 Figur 1 eine schematische Schnittansicht eines Aktors gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Figur 2 eine schematische Schnittansicht entlang der Linie A-A von Figur 1;

20

Figur 3 eine vergrößerte Detailansicht des Details X von Figur 1;

25 Figur 4 eine schematische Schnittansicht eines Aktors gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, und

Figur 5 eine schematische Schnittansicht entlang der Linie B-B von Figur 4.

30

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 3 ein Aktor 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben.

35 Wie in Figur 1 dargestellt, ist der Aktor 1 in einer Montagebohrung 14 eines Injektorgehäuses 7 angeordnet. Der Aktor 1 besteht aus einer Kopfplatte 2, einem Piezostack 3, welcher

7

in einer Rohrfeder 4 angeordnet ist, und einer nicht dargestellten Bodenplatte. Über die Bodenplatte ist der Aktor 1 in bekannte Weise mit einem Übersetzer zur Übersetzung des Aktorhubes verbunden, um eine Einspritznadel des Injektors von ihrem Sitz abzuheben und eine Einspritzung von Kraftstoff in einen Brennraum auszuführen bzw. zu beenden.

Wie insbesondere aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich ist, sind im Injektorgehäuse 7 vier Aussparungen 8 ausgebildet.

Die Aussparungen 8 sind als Durchgangsbohrungen ausgeführt und münden in der Montagebohrung 14 des Injektorgehäuses 7.

In jeder Aussparung 8 ist jeweils ein Zusatzmaterial 6 angeordnet, welches zum Verstemmen der Kopfplatte 2 des Aktors mit dem Injektorgehäuse 7 verwendet wird. Somit ergeben sich zwischen der Kopfplatte 2 und dem Injektorgehäuse 7 vier verstemmte Bereiche 5 (vgl. Figur 2).

Wie insbesondere in Figur 2 gezeigt, sind jeweils zwei verstemmte Bereiche 5 derart angeordnet, dass sie sich um 180°

am Injektorgehäuse 7 gegenüberliegen. Dadurch ergibt sich eine optimale Krafteinleitung und -verteilung auf die Kopfplatte 2. In Figur 3 ist ein verstemmter Bereich 5 vergrößert dargestellt. Wie in Figur 3 gezeigt, sind am Außenumfang der Kopfplatte 2 eine Vielzahl von Rillen 12 ausgebildet, welche

parallel zueinander angeordnet sind. Dabei verlaufen die Rillen 12 um den gesamten Aussenumfang der zylindrischen Kopfplatte 2. Diese Rillen 12 stellen eine Oberflächenstrukturierung der Kopfplatte 2 bereit, um eine geeignete Profiltiefe zum Verstemmen sicherzustellen. Wie in Figur 3 gezeigt, ist nach dem Verstemmvorgang das Zusatzmaterial 6 in den Rillen 12 angeordnet, so dass eine sichere Befestigung des Aktors 1 an dem Injektorgehäuse 7 sichergestellt werden kann.

Wie aus Figur 2 ersichtlich ist, sind in der Kopfplatte 2

weiterhin zwei Kabeldurchführungen 11 vorgesehen, um eine elektrische Verbindung für den Piezostack bereitzustellen.

Weiterhin sind im Injektorgehäuse 7 eine Hochdruckbohrung 9 und eine Leckagebohrung 10 vorgesehen.

Um den als vormontierte Baugruppe vorbereiteten Aktor 1 im Injektorgehäuse 7 zu befestigen, wird zuerst der Aktor 1 im Injektorgehäuse 7 in der Montagebohrung 14 angeordnet. Dabei wird der Aktor 1 derart positioniert, dass die nicht dargestellte Bodenplatte in ihrer vorbestimmten Position ausgerichtet wird. Anschließend werden die vier Zusatzmaterialien 6 in die Aussparungen 8 im Injektorgehäuse 7 angeordnet und mittels Eindrücken eines Pressstempels verstemmt. Dadurch entstehen vier verstemmte Bereiche 5 zwischen dem Zusatzmaterial 6 und der Kopfplatte 2 bzw. dem Zusatzmaterial 6 und dem Injektorgehäuse 7. Als Zusatzmaterial für das Verstemmen wird vorzugsweise ein Kaltfließpressstahl verwendet, welcher hervorragende Verstemmeigenschaften aufweist.

Dadurch kann erfindungsgemäß der Aktor 1 lageoptimal im Injektor befestigt werden, ohne dass aufwändige Nachbearbeitungen notwendig sind. Insbesondere kann erfindungsgemäß eine nachteilige Addition unterschiedlicher Toleranzen der einzelnen Bauteile durch das Verstemmen verhindert werden. Genauer kann erfindungsgemäß ein Ausgleich von Fertigungstoleranzen des Aktors 1, wie z. B. Längentoleranzen des Piezostacks 3, der Kopfplatte 2 oder der Bodenplatte, durch ein exaktes Positionieren des vormontierten Aktors in Bezug auf eine im Injektorgehäuse 7 angeordnete Referenzfläche erfolgen. Weiterhin kann in den Aussparungen 8 nach dem Verstemmen ein elektrischer Steckeranschluss beispielsweise mittels Kunststoffspritzen einfach verankert werden.

Der dargestellte Aktor 1 wird insbesondere in einem Injektor für ein Speichereinspritzsystem, wie beispielsweise einem Common-Rail-System, verwendet. Durch die integrale Anordnung des Aktors 1 im Injektorgehäuse 7 kann der Injektor besonders kleine und kompakte Abmessungen aufweisen. Weiterhin kann durch das Verstemmen ein Vergütungsstahl verwendet werden, so

dass sich eine einfachere Herstellung sowohl der Kopfplatte 2 als auch des Injektorgehäuses 7 ergeben.

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 4 und 5 ein
5 Aktor 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. Dabei werden für gleichartige Teile die gleichen Bezugszeichen verwendet.

Der Aktor 1 des zweiten Ausführungsbeispiels entspricht im
10 Wesentlichen dem des ersten Ausführungsbeispiels. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel sind im zweiten Ausführungsbeispiel jedoch keine zusätzlichen Verstemmaterialien vorgesehen, sondern als Material für das Verstemmen wird Material 13 des Injektorgehäuses 7 verwendet. Hierzu sind im
15 Injektorgehäuse 7 Sackbohrungen 8 vorgesehen, so dass am Ende jeder Sacklochbohrung jeweils ein Materialanteil 13 stehen bleibt, mit welchem das Verstemmen der Kopfplatte 2 erfolgt. Ansonsten entspricht der Aktor des zweiten Ausführungsbeispiels dem ersten Ausführungsbeispiel, so dass auf die dort
20 gegebene Beschreibung verwiesen werden kann.

Somit betrifft die vorliegende Erfindung einen Aktor 1 als Antriebseinheit für einen Injektor, insbesondere für ein
Speichereinspritzsystem, wobei der Aktor einen in einer Rohrfeder 4 angeordneten Piezostack 3, eine Kopfplatte 2 und eine
25 Bodenplatte umfasst. Der Aktor ist an der Kopfplatte 2 mittels wenigstens einem verstemmtem Bereich 5 unmittelbar an einem Injektorgehäuse 7 befestigt. Durch das Verstemmen ergibt sich dabei eine einfache und kostengünstige Herstell-
30 barkeit des Injektors.

Die vorliegenden Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Es können verschiedene Abweichungen und Änderungen ausgeführt werden, ohne den Erfindungsumfang zu verlassen.
35

Bezugszeichenliste

1

- 1 Aktor
- 2 Kopfplatte
- 3 Piezostack
- 4 Rohrfeder
- 5 verstemmte Bereiche
- 6 Zusatzmaterial zum Verstemmen
- 7 Injektorgehäuse
- 8 Aussparungen
- 9 Hochdruckbohrung
- 10 Leckagebohrung
- 11 Kabeldurchführungen
- 12 Rillen
- 13 Verstemmaterial
- 14 Montagebohrung

Patentansprüche

1. Aktor als Antriebseinheit für einen Injektor, insbesondere für ein Speichereinspritzsystem, wobei der Aktor einen
5 in einer Rohrfeder (4) angeordneten Piezostack (3), eine Kopfplatte (2) und eine Bodenplatte umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktor (1) an der Kopfplatte (2) mittels verstemmten Bereichen (5) an einem Injektorgehäuse (7) befestigt ist.
- 10 2. Aktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die verstemmten Bereiche (5) seitlich an der Kopfplatte (2) angeordnet sind.
- 15 3. Aktor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die verstemmten Bereiche (5) am oberen Bereich der Kopfplatte (2) angeordnet sind.
4. Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die verstemmten Bereiche (5) aus Material des Injektorgehäuses (7) gebildet sind.
- 20 5. Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die verstemmten Bereiche (5) aus einem Zusatzmaterial (6) gebildet sind.
- 25 6. Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass an der Kopfplatte (2) eine Oberflächenstrukturierung mit einer geeigneten Profiltiefe zum Verstemmen ausgebildet ist.
- 30 7. Aktor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenstrukturierung an der Kopfplatte (2) als teilweise oder vollständig umlaufende Rillen (12) ausgebildet
35 ist.

11

8. Aktor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopfplatte (2) zylindrisch ausgebildet ist und die Oberflächenstrukturierung an der Kopfplatte (2) als Außengewinde ausgebildet ist.

5

9. Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen der Kopfplatte (2) und dem Injektorgehäuse (7) durch vier verstemmte Bereiche (5) gebildet ist.

10

10. Aktor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die vier verstemmten Bereiche (5) derart angeordnet sind, dass sich jeweils zwei verstemmte Bereiche (5) an der Kopfplatte (2) gegenüberliegen.

15

11. Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopfplatte (2) und/oder das Injektorgehäuse (7) aus einem Vergütungsstahl hergestellt sind.

12. Aktor nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass als Vergütungsstahl 42CrMo4 verwendet wird.

13. Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass im Injektorgehäuse (7) Aussparungen (8) vorgesehen sind, an welchen die verstemmten Bereiche (5) angeordnet sind.

14. Aktor nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparungen (8) als Verankerung für einen elektrischen Steckanschluss des Aktors dienen.

15. Aktor nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrische Steckanschluss als Kunststoffumspritzung ausgebildet ist.

35

12

16. Verfahren zur Herstellung eines Injektors mit einem Aktor (1), wobei die Montage des Aktors (1) zur Betätigung des Injektors in einem Injektorgehäuse (7) die Schritte umfasst:

- 5 - Vormontieren des aus einem in einer Rohrfeder (4) angeordneten Piezostacks (3), einer Kopfplatte (2) und einer Bodenplatte bestehenden Aktors (1),
- Positionieren des vormontierten Aktors (1) in dem Injektorgehäuse (7) durch Ausrichten des Aktors, insbesondere durch Ausrichten der Bodenplatte, an seiner vorbestimmten
- 10 Position und
- Befestigen des Aktors (1) am Injektorgehäuse (7) mittels Verstemmen zwischen der Kopfplatte (2) und dem Injektorgehäuse (7)

15 17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass zum Verstemmen Material der Kopfplatte (2) und/oder Material (13) des Injektorgehäuses und/oder ein Zusatzmaterial (6) verwendet wird.

20 18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass zum Verstemmen im Injektorgehäuse (7) Aussparungen (8) gebildet sind, welche nach dem Verstemmen zur Verankerung eines kunststoffgespritzten elektrischen Steckanschlusses verwendet werden.

Zusammenfassung

Aktor als Antriebseinheit für einen Injektor sowie Verfahren zur Herstellung des Injektors

5

10

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Aktor (1) als Antriebseinheit für einen Injektor, insbesondere für ein Speichereinspritzsystem, wobei der Aktor einen in einer Rohrfeder (4) angeordneten Piezostack (3), eine Kopfplatte (2) und eine Bodenplatte umfasst. Der Aktor ist an der Kopfplatte (2) mittels verstemmten Bereichen (5) unmittelbar an einem Injektorgehäuse (7) befestigt. Durch das Verstemmen ergibt sich dabei eine einfache und kostengünstige Herstellbarkeit des Injektors.

15

(Figur 1)



